

## Evaluasi pola dan tata tanam di Sistem Irigasi Sempor

Reviana Latifah

*reviana.latifah@mail.ugm.ac.id*

Slamet Suprayogi

*reviana.latifah@mail.ugm.ac.id*

**Abstrak** Sistem Irigasi Sempor memiliki luas 6.478 ha, dengan pola tanam Padi-Padi-Palawija. Produktivitas padi di Kabupaten Kebumen mengalami penurunan sejak tahun 2016-2017, salah satu penentu keberhasilan panen adalah kecukupan air pertanian. Ketersediaan air untuk irigasi yang bersumber dari Waduk Sempor semakin kritis, sehingga tujuan penelitian adalah menganalisis potensi ketersediaan air untuk irigasi; menganalisis potensi kebutuhan air pertanian; dan menentukan pola dan tata tanam yang tepat. Metode yang digunakan dalam perhitungan ketersediaan air irigasi adalah debit andalan metode ranking, sedangkan kebutuhan air pertanian dengan perhitungan manual konsep KP-01. Evaluasi pola dan tata tanam dihitung dengan alternatif berdasarkan imbalan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan air pertanian pada musim kemarau nol ( $0 \text{ m}^3/\text{detik}$ ) dan musim penghujan berkisar  $0,56\text{-}3,34 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Kebutuhan air pertanian dapat terpenuhi selama masa tanam pertama, tertinggi berkisar antara  $0,40\text{-}1,77 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$ . Evaluasi pola tanam sudut tepat Padi-Padi-Palawija, sementara tata tanam yang baik yaitu alternatif 1 pada D.I. Bantar, Watubarut, Rowokawuk, Sindut, Kejawang, sedangkan D.I. Bojong yang tepat adalah alternatif 5.

**Kata Kunci:** ketersediaan air, kebutuhan air pertanian, evaluasi pola tanam, tata tanam

**Abstract** Sempor Irrigation System have an area 6.478 ha, with the crop pattern is Paddy-Paddy-Palawija. Rice productivity in Kebumen Regency has been decline from 2016-2017. One of the factors that determines the success of the harvest is the adequacy of project water requirements (PWR). The availability of water from Sempor Reservoir is increasingly critical, the objectives in this study are analyze potential water availability; analyze potential project water requirements; and determine the pattern and time planting in each irrigation area. The method in this study consists of calculating the availability of water with ranking method, while PWR is based on KP-01 concept. The evaluation of cropping patterns and time planting is carried out an alternative calculation refers to the balance of water. The results of this study indicate that the potential water availability is zero ( $0 \text{ m}^3/\text{sec}$ ) during the dry season, and in the rainy season ranges from  $0,56\text{-}3,34 \text{ m}^3/\text{sec}$ . PWR can be fulfilled during the first planting period, with the highest ranging from  $0,40$  to  $1,77 \text{ m}^3/\text{sec/ha}$ . Evaluation of cropping patterns is appropriate, Paddy-Paddy-Palawija, meanwhile for a nice time planting that is by applying an alternative 1 at Bantar, Watubarut, Rowokawuk, Sindut, Kejawang's irrigation areas, meanwhile Bojong's irrigation area is by applying an alternative 5.

**Keywords:** water availability, project water requirements, cropping pattern evaluation, time planting

### PENDAHULUAN

Data FAO (2000) menyebutkan bahwa hampir semua negara di dunia kecuali Eropa dan Amerika Utara menjadi pengguna air paling banyak untuk keperluan pertanian sebesar 69%.

Penggunaan air untuk pertanian diberikan melalui drainase dengan sistem irigasi. Kebutuhan air pertanian meliputi kebutuhan untuk penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi, dan penggantian lapisan air (Triatmodjo, 2010).

Pemberian air pada daerah irigasi disesuaikan dengan permintaan dan ketersediaan air untuk irigasi.

Lahan sawah di Kabupaten Kebumen didominasi oleh sawah irigasi yaitu hampir dua kali lipat dari sawah non irigasi data tahun 2016 dan 2017 (BPS Kabupaten Kebumen, 2018). Luasnya lahan sawah irigasi tidak menunjukkan adanya produktivitas padi yang tinggi, justru pada tahun 2016-2017 mengacu pada data luas lahan tersebut terjadi penurunan produktivitas sebesar 1,06% (Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Kebumen, 2016). Disamping adanya pengaruh jenis bibit maupun hama dan penyakit, kecukupan air untuk pertanian juga turut menjadi faktor yang menentukan keberhasilan panen.

Sawah irigasi teknis di Kabupaten Kebumen masuk dalam Sistem Irigasi Sempor, dimana sumber air untuk memenuhi kebutuhan air pertanian berasal dari waduk dan bendung. Kebutuhan air pertanian merupakan sejumlah air yang dibutuhkan selama proses pertumbuhan tanaman, termasuk didalamnya air presipitasi sebagai ketersediaan air petak sawah, dikurangi dengan air yang hilang akibat evaporasi maupun perkolasi (Nevada Division of Water Planting, 2000).

Masalah yang dihadapi yaitu ketersediaan air semakin kritis terutama dari waduk. Hal ini karena volume waduk terus mengalami penurunan akibat sedimentasi yang tinggi ditambah musim kemarau panjang. Debit aliran sungai yang menjadi sumber utama air bendung juga mengalami penurunan. Dampaknya, air suplesi dari waduk tidak dapat disalurkan ke daerah irigasi tepat waktu tanggal 1 Oktober 2017 sebagai periode Masa Tanam 1 (Sudjatmiko, 2017), sehingga terjadi pergeseran

jadwal tanam. Permasalahan lanjutan dari adanya pergeseran jadwal tanam adalah terjadi perubahan perhitungan potensi kebutuhan air pertanian, sehingga dapat menyebabkan penyaluran air irigasi tidak efektif jika tidak sesuai dengan kebutuhan.

Pola tanam yang diterapkan di Sistem Irigasi Sempor mengacu pada Peraturan Bupati Kebumen nomor 38 Tahun 2016 adalah Padi-Padi-Palawija. Masing-masing daerah irigasi memiliki tata tanam yang berbeda-beda menurut golongan masing-masing. Terjadinya pergeseran masa tanam menyebabkan tata tanam setiap golongan juga ikut bergeser, akibatnya masa tanam kedua memiliki resiko gagal panen karena ketika masa tanam pertama bergeser maka masa tanam kedua semakin mendekati musim kemarau. Oleh karena itu, perlu adanya evaluasi pola dan tata tanam di Sistem Irigasi Sempor untuk mengetahui apakah pola dan tata tanam yang telah diterapkan masih efektif atau tidak.

Tujuan dalam penelitian ini adalah 1) Menganalisis potensi ketersediaan air pada masing-masing daerah irigasi di Sistem Irigasi Sempor; 2) Menganalisis potensi kebutuhan air pertanian di Sistem Irigasi Sempor; 3) Menentukan pola dan tata tanam yang baik mengacu pada imbang air antara ketersediaan dan kebutuhan air irigasi.

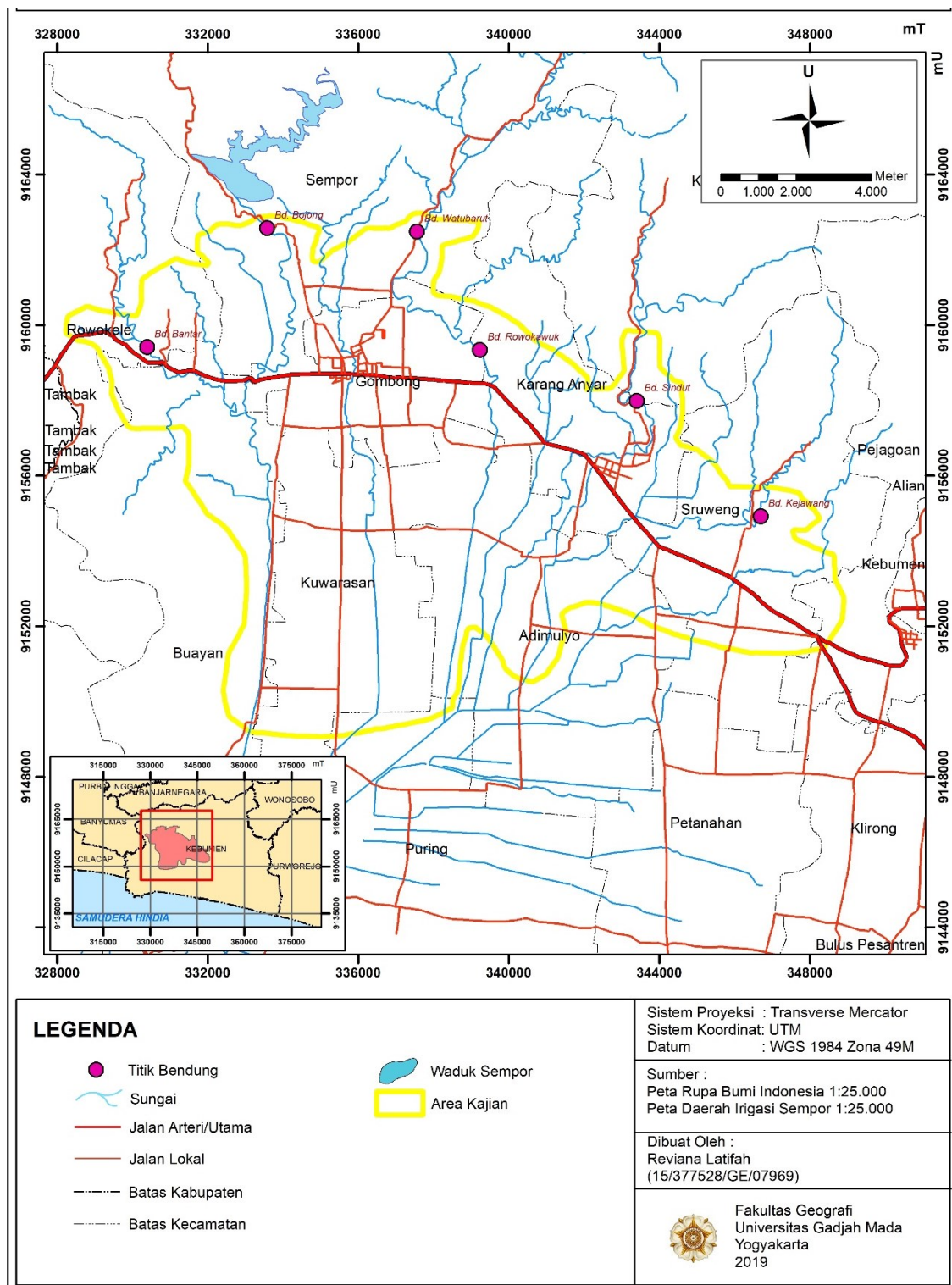
## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian meliputi desain penelitian yang terdiri dari lokasi penelitian, alat dan bahan penelitian, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data dan teknik analisis data.

### **a. Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan di Sistem Irigasi Sempor yaitu terletak di Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah. Sistem Irigasi Sempor melewati 8 kecamatan yaitu Kecamatan Sempor, Gombong, Kuwarasan, Buayan, Rowokele, Karanganyar, Adimulyo dan Sruweng. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1. Daerah

Irigasi Sempor mengairi sawah seluas 6.478 ha (Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak, 2009), terdiri dari sub sistem irigasi Sempor Barat (527 ha) dan sub sistem irigasi Sempor Timur (5.951 ha) (Peraturan Bupati Kebumen Nomor 38 Tahun 2016 tentang Pedoman Pola Tanam dan Rencana Tata Tanam).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

b. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan dalam penelitian digunakan untuk perencanaan pra lapangan dan pengolahan data pasca lapangan. Alat yang digunakan disajikan pada Tabel 1, sementara bahan yang

digunakan adalah peta rupabumi Indonesia (Lembar Kabupaten Kebumen) skala 1:50.000, serta peta dan skema Jaringan Irigasi Sempor skala 1:25.000.

No	Alat	Fungsi
1	<i>Global Positioning System (GPS)</i>	Memploting titik pengukuran dan pengamatan di lapangan
2	Yalon	Pembatas lintasan dan mengukur kedalaman saat pengukuran debit saluran irigasi
3	Pelampung	Media pengukur kecepatan air (metode pelampung)
4	Pita ukur	Mengukur panjang lintasan dan kedalaman saluran dalam pengukuran debit
5	<i>Stopwatch</i>	Mencatat waktu pengukuran debit
6	<i>Software: ArcGIS, Microsoft Word dan Excel</i>	Media input data, mengolah, dan menganalisis hasil penelitian
7	Kamera	Mendokumentasikan selama proses di lapangan

c. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan selama pra lapangan, terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui pengukuran lapangan yang dilakukan pada tanggal 23-24 Februari 2019 dan 6-7 Maret 2019 untuk melakukan pengukuran debit saluran irigasi. Sementara data sekunder (Data curah hujan, data klimatologi, data debit intake dan debit harian bendung, data luas area dan skema irigasi) diperoleh dari BPSDA Taru Probolo selama kurun waktu 11 tahun yaitu 2007-2017.

d. Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dalam 3 tahap, yaitu pengolahan data untuk perhitungan ketersediaan air irigasi, perhitungan kebutuhan air pertanian, serta penentuan pola dan tata tanam yang baik.

1. Perhitungan ketersediaan air irigasi

Perhitungan menggunakan analisis frekuensi data debit 15 harian, menggunakan debit andalan metode ranking (Hadisusanto, 2010) dengan rumus sebagai berikut.

$$M = 0,20 \times N \quad (1)$$

Keterangan :

M : Ranking debit andalan yang diharapkan

N : Jumlah tahun data pengamatan debit

2. Perhitungan kebutuhan air pertanian

*Kebutuhan Air Konsumtif (CWR)*

CWR dihitung dengan rumus sebagai berikut (Abdurrachman, 1974 dalam Faishal dan Suyono, 2013).

$$CWR = Kc \times Eo \quad (2)$$

Keterangan:

CWR : Kebutuhan air konsumtif (mm/hari)

Kc : Faktor tanaman

Eo : Evaporasi (mm/hari)

Evaporasi dihitung dengan menggunakan metode penman.

*Kebutuhan Air Petak Sawah (FWR)*

FWR dihitung dengan rumus sebagai berikut (Abdurrachman, 1974 dalam Faishal dan Suyono, 2013).

$$FWR = (CWR + Pe) - Re \quad (3)$$

Keterangan:

FWR : Kebutuhan air petak sawah (mm/hari)

CWR : Kebutuhan air konsumtif (mm/hari)

Pe : Perkolasi (mm/hari)

Re : Hujan efektif (mm/hari)

Taufik (2005) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa kondisi tanah ddi daerah irigasi sempor berupa tanah lempung berat dengan pengolahan yang baik, sehingga perkolasi yang digunakan dalam penelitiannya adalah 2 mm/hari. Hujan efektif ditentukan berdasarkan hujan wilayah yang dihitung dengan metode polygon thiessen.

### *Kebutuhan Air Seluruh Lahan Pertanian (PWR)*

PWR dihitung dengan rumus sebagai berikut (Hansen dkk, 1979).

$$PWR = FWR/Ef \times A \quad (4)$$

Keterangan :

PWR : kebutuhan air areal irigasi (mm/hari)

FWR : kebutuhan air petak sawah (mm/hari)

Ef : efisiensi saluran irigasi (%)

A : luas area pertanian (ha)

Sementara efisiensi irigasi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Hansen dkk, 1979).

$$Ef = \frac{Wf}{Wr} \times 100 \% \quad (5)$$

Keterangan :

Ef : efisiensi saluran pembawa air

Wf : debit air yang disalurkan ke sawah

Wr : debit air yang diambil dari sungai atau waduk

Pengukuran debit pada saluran irigasi menggunakan metode pelampung dengan pertimbangan kedalaman saluran irigasi yang relatif dangkal dan alur saluran relatif lurus dengan pola aliran yang seragam.

### 3. Penentuan pola dan tata tanam

Evaluasi pola dan tata tanam menggunakan perhitungan imbang air antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air pertanian. Perhitungan imbang air untuk mengetahui kondisi irigasi defisit atau surplus, selanjutnya dilakukan perhitungan alternatif tata tanam mengikuti jadwal tanam masing-masing golongan.

#### e. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan metode deskriptif yaitu mendeskripsikan nilai debit ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air pertanian pada masing-masing daerah irigasi.

Sementara analisis pada hasil imbang air yaitu dengan metode komparatif, membandingkan nilai ketersediaan air dengan kebutuhan air pertanian pada masa tanam yang sama. Analisis imbang air untuk mengetahui periode masa tanam yang mengalami kekurangan air.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Irigasi Sempor terdiri dari 6 daerah irigasi, yaitu daerah irigasi (D.I.) Bantar, D.I. Bojong, D.I. Watubarut, D.I. Rowokawuk, D.I. Sindut dan D.I. Kejawang. Masing-masing daerah irigasi memiliki luasan pengairan berbeda-beda pada setiap golongan. D.I. Bantar hanya mengairi sawah pada golongan I dengan luas 527 ha. D.I. Bojong mengairi sawah dengan golongan I seluas 392 ha, golongan II seluas 1.665 ha, dan golongan III seluas 190 ha. D.I. Watubarut mengairi sawah dengan golongan III seluas 1.607 ha. D.I. Rowokawuk mengairi seluas 743 ha pada golongan II. D.I. Sindut mengairi seluas 874 ha pada golongan I. D.I. Kejawang mengairi seluas 480 ha pada golongan I (Peraturan Bupati Kebumen Nomor 38 Tahun 2016).

Pola tanam yang diterapkan menurut Peraturan Bupati adalah Padi-Padi-Palawija, dengan jadwal penanaman sesuai dengan golongan yang telah disebutkan di atas. Dengan kondisi waduk yang semakin kritis, padahal salah satu fungsinya adalah memberikan suplai air untuk kebutuhan irigasi, sehingga perlu adanya perhitungan kembali mengenai potensi ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air pertanian pada masing-masing daerah irigasi. Perhitungan keduanya dapat memberikan nilai imbang air untuk mengetahui daerah irigasi yang mengalami defisit maupun surplus, sehingga

dapat dilakukan evaluasi terhadap pola dan atau rencana tata tanam untuk meminimalisir terjadinya defisit air.

a. Ketersediaan Air Pertanian

Ketersediaan air pertanian yang dihitung dalam penelitian adalah rata-rata jumlah debit 15

harian tiap bendung yang berasal dari limpasan masing-masing sungai dan debit dari suplesi Waduk Sempor melalui debit intake. Perhitungan ketersediaan air pertanian menggunakan debit andalan dengan probabilitas 80% untuk keperluan irigasi, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1 Debit Andalan Rerata 15 Harian di Sistem Irigasi Sempor Probabilitas 80% Tahun 2007-2017 (m<sup>3</sup>/detik)

Bulan		Bendung Bantar	Bendung Bojong	Bendung Watubarut	Bendung Rowokawuk	Bendung Sindut	Bendung Kejawang
Okt	I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	II	0,24	0,00	0,02	0,17	0,00	0,03
Nov	I	0,35	0,00	0,94	1,00	0,50	0,13
	II	0,96	1,85	1,19	2,21	1,22	0,21
Des	I	0,87	1,85	1,94	1,74	1,87	0,40
	II	0,82	3,00	2,71	0,86	1,92	0,56
Jan	I	0,48	2,34	1,43	1,74	1,63	0,37
	II	1,01	3,23	1,39	1,90	1,03	0,26
Feb	I	0,88	2,83	2,02	1,28	2,10	0,38
	II	0,84	1,20	0,97	1,73	2,19	0,32
Mar	I	0,61	1,71	1,92	1,58	1,73	0,29
	II	0,46	1,48	1,21	1,64	1,13	0,23
Apr	I	0,76	2,45	2,90	2,34	1,35	0,42
	II	0,52	2,85	1,50	1,21	1,05	0,26
Mei	I	0,45	3,34	0,98	0,98	0,42	0,08
	II	0,23	2,83	0,51	0,28	0,08	0,00
Jun	I	0,00	2,83	0,19	0,23	0,00	0,00
	II	0,00	2,53	0,10	0,00	0,00	0,00
Jul	I	0,00	1,77	0,07	0,00	0,00	0,00
	II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agu	I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sept	I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rata-rata		0,39	1,59	0,92	0,87	0,76	0,16

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019

Berdasarkan pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa ketersediaan air irigasi yang paling tinggi adalah Bendung Bojong dengan rata-rata sebesar 1,59 m<sup>3</sup>/detik, dilanjutkan Bendung Watubarut dan Rowokawuk masing-masing 0,92 m<sup>3</sup>/detik dan 0,87 m<sup>3</sup>/detik. Tingginya debit andalan pada Bendung Bojong disebabkan oleh aliran yang bersumber dari limpasan Waduk Sempor, namun kelemahannya adalah debit nol pada musim kemarau karena tidak ada limpasan dari waduk. Sementara Bendung Watubarut dan Rowokawuk tinggi karena sumber aliran berasal dari Sungai

Kemit yang merupakan sungai utama dari DAS Telomoyo.

Secara umum ketersediaan air irigasi pada masing-masing bendung selalu tersedia pada pertengahan November hingga awal Mei (selama musim hujan), puncak debit andalan tertinggi adalah pada bulan Desember hingga Januari. Sementara musim kemarau, ketersediaan air irigasi berada pada titik rendah yaitu nol (0 m<sup>3</sup>/detik). Rendahnya nilai debit andalan pada musim kemarau menggambarkan bahwa terjadi kekurangan air, sehingga membutuhkan suplai air

tambahan dari waduk jika memungkinkan kapasitasnya untuk keperluan irigasi.

b. Kebutuhan Air Pertanian

Perhitungan kebutuhan air pertanian di Sistem Irigasi Sempor dalam penelitian ini mengikuti pola tanam menurut Pedoman Pola Tanam dan Rencana Tata Tanam di Kabupaten Kebumen Tahun 2016/2017 yaitu Padi-Padi-Palawija. Sementara jadwal atau tata tanam dengan 3 golongan, yaitu golongan I masa tanam pertama dimulai pada awal Oktober, golongan II masa tanam pertama dimulai pada pertengahan Oktober, dan golongan III masa tanam pertama dimulai pada awal November. Jenis tanaman palawija yang ditanam adalah tanaman kedelai, kacang hijau, dan jagung, merupakan tanaman yang membutuhkan air dengan jumlah sedang.

**Kebutuhan Air Konsumtif Tanaman (CWR)**

Kebutuhan konsumtif tanaman dihitung dengan menggunakan nilai evaporasi dan koefisien tanaman. Tanaman membutuhkan air untuk pertumbuhan dan pendinginan terutama ketika siang hari baik untuk proses evapotranspirasi. Berdasarkan pada Tabel 3, bahwa nilai evaporasi rata-rata tinggi pada bulan basah yaitu dengan nilai lebih dari 70 mm/15 hari, dan rendah pada bulan Juni periode I sampai Agustus periode II. Tingginya evaporasi berbanding lurus dengan evapotranspirasi, sehingga nilai evapotranspirasi pada bulan basah juga tinggi. Hal ini sesuai dengan USDA (1993), bahwa evapotranspirasi tinggi ketika musim hujan dan adanya irigasi, karena permukaan tanah menjadi lebih basah dan simpanan air dalam stomata daun lebih banyak.

Pertumbuhan tanaman padi terdiri dari empat tahap selama kurang lebih 4 bulan. Tahap pertama

adalah persemaian bibit padi selama 1 bulan dengan kebutuhan air 100 mm. Tahap kedua yaitu pertumbuhan I (pertumbuhan vegetatif) dengan koefisien tanaman 1,1, selama 1,5 bulan. Tahap ketiga yaitu pertumbuhan II (pertumbuhan generatif) dengan koefisien tanaman 1,35, selama 1 bulan. Tahap keempat yaitu proses pemasakan dengan koefisien tanaman 0,8, dan terjadi selama setengah bulan. Proses pemasakan tidak begitu membutuhkan banyak air, sehingga dalam kondisi kering pun proses pemasakan tetap dapat berjalan hanya saja pemasakan yang kurang optimal.

Sementara untuk tanaman palawija terdiri dari lima tahap. Tahap garapan selama setengah bulan dengan kebutuhan air 75 mm, tahap pertumbuhan I selama setengah bulan dengan koefisien tanaman 0,4, tahap pertumbuhan II selama 1 bulan dengan koefisien tanaman 0,55, tahap pembungaan selama setengah bulan dengan koefisien tanaman 0,7, dan terakhir adalah tahap pemasakan selama setengah bulan dengan koefisien tanaman 0,3. Seiring dengan dewasa tanaman, koefisien tanaman akan semakin menurun ketika sudah mencapai titik jenuh (USDA, 1993).

Berdasarkan pada Tabel 3, bahwa kebutuhan air konsumtif untuk tanaman padi bervariasi mulai dari 48,39 mm/ 15 hari hingga 100 mm/ 15 hari untuk golongan I; 48,51 mm/ 15 hari hingga 100 mm/ 15 hari untuk golongan II; dan 47,59 mm/ 15 hari hingga 100 untuk golongan III. Sementara kebutuhan air konsumtif untuk tanaman palawija berkisar antara 22,00 mm/ 15 hari hingga 75 mm/ 15 hari untuk golongan I; 22,59 mm/ 15 hari hingga 75 mm/ 15 hari untuk golongan II; dan 23,16 mm/ 15 hari hingga 75 untuk golongan III.



Tabel 3 Nilai Evaporasi dan Kebutuhan Air Konsumtif di Sistem Irigasi Sempor (mm/15 hari)

Sub Sistem			Sempor Barat				Sempor Timur			
Daerah Irigasi (D.I.)			Bantar		Bojong		Watubarut	Rowokawuk	Sindut	Kejawang
Bulan		Eo	Gol I	Gol I	Gol II	Gol III	Gol III	Gol II	Gol I	Gol I
Okt	I	75,31	100,00	100,00	22,59	52,72	52,72	22,59	100,00	100,00
	II	77,21	100,00	100,00	100,00	23,16	23,16	100,00	100,00	100,00
Nov	I	71,31	78,44	78,44	100,00	100,00	100,00	100,00	78,44	78,44
	II	73,36	80,69	80,69	80,69	100,00	100,00	80,69	80,69	80,69
Des	I	70,99	78,09	78,09	78,09	78,09	78,09	78,09	78,09	78,09
	II	72,20	97,48	97,48	79,42	79,42	79,42	79,42	97,48	97,48
Jan	I	73,71	99,50	99,50	99,50	81,08	81,08	99,50	99,50	99,50
	II	78,21	62,57	62,57	105,59	105,59	105,59	105,59	62,57	62,57
Feb	I	74,12			59,29	100,06	100,06	59,29		
	II	72,34	100,00	100,00		57,87	57,87		100,00	100,00
Mar	I	73,54	100,00	100,00	100,00			100,00	100,00	100,00
	II	82,53	90,79	90,79	100,00	100,00	100,00	100,00	90,79	90,79
Apr	I	73,51	80,86	80,86	80,86	100,00	100,00	80,86	80,86	80,86
	II	76,58	84,24	84,24	84,24	84,24	84,24	84,24	84,24	84,24
Mei	I	70,20	94,76	94,76	77,22	77,22	77,22	77,22	94,76	94,76
	II	72,18	97,44	97,44	97,44	79,39	79,39	97,44	97,44	97,44
Jun	I	60,49	48,39	48,39	81,66	81,66	81,66	81,66	48,39	48,39
	II	60,64			48,51	81,87	81,87	48,51		
Jul	I	59,49	75,00	75,00		47,59	47,59		75,00	75,00
	II	65,54	26,22	26,22	75,00			75,00	26,22	26,22
Agu	I	65,88	36,23	36,23	26,35	75,00	75,00	26,35	36,23	36,23
	II	74,10	40,76	40,76	40,76	29,64	29,64	40,76	40,76	40,76
Sept	I	70,44	49,31	49,31	38,74	38,74	38,74	38,74	49,31	49,31
	II	73,34	22,00	22,00	51,34	40,34	40,34	51,34	22,00	22,00

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019

Kebutuhan air konsumtif tertinggi yaitu Januari periode II untuk golongan II dan III pada D.I. Bojong, Watubarut dan Rowokawuk sebesar 105,59 mm/15 hari. Besarnya nilai kebutuhan air konsumtif tersebut karena nilai evaporasi dan koefisien tanaman yang besar pula untuk proses pertumbuhan II. Tidak hanya terjadi pada proses pertumbuhan II saja, kebutuhan air konsumtif juga tinggi terjadi pada awal masa tanam yaitu selama proses pembibitan tanaman yaitu 200 mm untuk tanaman padi dan 75 untuk tanaman palawija. Kebutuhan air konsumtif tanaman padi lebih besar dibandingkan dengan tanaman palawija.

#### Kebutuhan Air Petak Sawah (FWR)

Kebutuhan air petak sawah dihitung dengan menjumlahkan nilai kebutuhan konsumtif tanaman dengan perkolasi, kemudian dikurangi dengan hujan efektif. Perkolasi yang digunakan dalam penelitian adalah 2 mm/hari (Taufik, 2005). Nilai curah hujan efektif secara umum tinggi terjadi pada bulan Desember periode II yaitu pada kisaran 140 mm/15 hari. Tingginya curah hujan efektif pada bulan Desember karena merupakan puncak musim hujan. Sementara curah hujan efektif terendah terjadi pada bulan Agustus yaitu kurang dari 10 mm/15 hari.

Berdasarkan pada Tabel 4, nilai FWR menunjukkan nilai negatif dan positif. Nilai negatif menunjukkan bahwa FWR dapat terpenuhi oleh curah hujan efektif, sementara nilai

positif menunjukkan bahwa FWR belum terpenuhi oleh curah hujan efektif. Secara umum FWR hanya dapat terpenuhi selama masa tanam I, baik untuk golongan I, II maupun III. Akan tetapi, pada awal masa tanam I pun FWR tidak terpenuhi disebabkan oleh kondisi tanah yang baru saja

kering yaitu peralihan musim kemarau dan musim penghujan, sehingga air yang turun sebagai hujan terinfiltrasi terlebih dahulu hingga kemudian tanah jenuh dan dapat menggenangi lahan pertanian.

Tabel 4 Kebutuhan Air Petak Sawah di Sistem Irigasi Sempor (mm/15 hari)

Sub Sistem		Sempor Barat				Sempor Timur			
Daerah Irigasi (D.I.)		Bantar	Bojong		Watubarut		Rowokawuk	Sindut	Kejawang
Bulan		Gol I	Gol I	Gol II	Gol III	Gol III	Gol II	Gol I	Gol I
Okt	I	70,76	76,18	3,23	33,38	31,38	2,38	68,63	68,25
	II	8,74	8,95	8,95	-76,04	-80,78	4,02	14,87	15,55
Nov	I	-19,54	-17,34	-0,04	-0,04	-1,88	-2,80	-14,48	-14,25
	II	-25,08	-20,76	-20,76	-5,40	-4,22	-21,13	-22,82	-23,00
Des	I	-22,71	-22,98	-22,98	-22,98	-24,74	-22,88	-11,58	-11,14
	II	-16,14	-19,10	-33,58	-33,58	-31,24	-27,49	-13,90	-14,25
Jan	I	12,12	8,61	8,61	-6,22	-8,76	5,54	4,97	4,67
	II	-17,91	-25,03	10,73	10,73	9,05	11,91	-18,41	-18,12
Feb	I			-15,53	19,08	16,15	-20,97		
	II	19,69	16,63		-19,26	-17,93		38,22	38,82
Mar	I	38,56	40,89	40,89			38,34	41,96	42,06
	II	21,51	14,93	22,37	22,37	19,59	16,41	18,08	18,43
Apr	I	18,93	10,27	10,27	25,98	24,77	9,07	18,09	18,50
	II	44,64	40,50	40,50	40,50	38,54	39,88	62,39	63,69
Mei	I	53,55	49,18	34,04	34,04	32,78	37,83	54,24	54,02
	II	64,11	59,99	59,99	44,23	42,82	57,63	69,94	70,56
Jun	I	23,81	33,98	64,57	64,57	65,04	61,42	43,94	44,64
	II			44,22	75,35	78,11	48,76		
Jul	I	74,41	77,72		51,73	50,81		87,25	87,74
	II	42,76	45,16	92,79			89,33	46,23	46,50
Agu	I	60,09	61,14	51,37	99,45	98,98	49,45	57,33	57,26
	II	65,96	67,46	67,46	56,42	56,69	65,41	63,81	63,74
Sept	I	59,87	58,73	48,55	48,55	47,76	44,90	48,53	48,11
	II	9,40	8,53	37,66	27,24	26,91	39,51	29,67	30,65

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019

#### Kebutuhan Air Pertanian Total (PWR)

Perhitungan kebutuhan air pertanian total yaitu dengan menggunakan nilai FWR dibagi dengan efisiensi saluran pada masing-masing luasan daerah irigasi. Efisiensi saluran irigasi menjadi salah satu faktor yang dapat menentukan keberhasilan panen. Kondisi saluran irigasi di Sistem Irigasi Sempor sudah permanen baik saluran primer maupun sekunder. Namun demikian, pada beberapa lokasi saluran telah terjadi kerusakan baik yang disebabkan oleh longsor, dinding saluran yang sudah rapuh, hingga

kerusakan yang disengaja oleh masyarakat untuk keperluan irigasi (pembobolan dinding saluran irigasi).

Hasil perhitungan efisiensi irigasi disajikan pada Tabel 5. Efisiensi saluran irigasi tertinggi yaitu saluran primer bantar dan saluran sekunder kejawang yaitu 100% artinya tidak ada kehilangan air pada saluran. Sementara efisiensi saluran irigasi terendah yaitu pada saluran sekunder kawo yaitu 50,09%, artinya kehilangan air pada saluran mencapai 49,91%. Rendahnya efisiensi irigasi pada saluran sekunder kawo disebabkan oleh

banyaknya lubang-lubang kecil yang diduga merupakan pengambilan air oleh para petani untuk mengairi sawahnya, padahal bukan jatah pintu penyaluran air irigasi. Secara umum, rata-rata efisiensi saluran irigasi primer mencapai 89,18%, dan saluran irigasi sekunder sebesar 84,37%, sehingga secara keseluruhan efisiensi saluran irigasi di Sistem Irigasi Sempor mencapai 75,24%.

Tabel 5 Data Debit Saluran Irigasi untuk Efisiensi Saluran Irigasi Sempor

No	Jenis Saluran	Efisiensi Saluran (%)
1	sekunder sangkalputung 1	59,36
2	sekunder sangkalputung 2	81,74
3	sekunder bojong 1	93,33
4	primer bojong 3	96,09
5	primer bantar	100,00
6	primer bojong 1	76,13
7	sekunder bojong 2	76,68
8	primer bojong 2	91,41
9	sekunder kerkop	56,96
10	sekunder kawo	50,09
11	sekunder kejawang	100,00
12	sekunder watubarut	97,25
13	sekunder karangsempu	91,67
14	sekunder rowokawuk	92,01
15	sekunder sindut 1	96,87
16	sekunder sindut 2	98,64
17	sekunder kabupaten	90,54

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019

Kebutuhan air pertanian di Sistem Irigasi Sempor dapat terpenuhi pada masa tanam pertama untuk tanaman padi. Terpenuhinya kebutuhan air pertanian pada masa tanam pertama karena merupakan awal musim hujan sehingga hujan efektif pada petak sawah masih tinggi. Sementara pada masa tanam kedua dan ketiga untuk tanaman padi dan palawija sama-sama mengalami kekurangan, artinya belum dapat terpenuhi oleh

ketersediaan air masing-masing petak lahan pertanian.

Berdasarkan pada Tabel 6, kebutuhan air pertanian paling tinggi yaitu pada daerah irigasi Bojong mencapai 1,77 m<sup>3</sup>/detik/ha pada masa tanam ketiga. Tingginya kebutuhan air pertanian pada D.I. Bojong karena memiliki luas pengairan yang paling luas sehingga kebutuhannya juga besar. Sementara daerah irigasi dengan kebutuhan air pertanian negatif (terdapat kelebihan curah hujan efektif) paling besar pada kisaran bulan November hingga Januari. Hal ini karena pada bulan tersebut merupakan puncak musim hujan, sehingga kebutuhan air pertanian dapat terpenuhi oleh adanya aktivitas hujan pada saat yang sama.

Kebutuhan air pertanian tinggi terjadi pada awal masa tanam, yaitu masa tanam pertama dan ketiga. Tingginya kebutuhan air pertanian pada masa tanam pertama karena untuk penyiapan lahan membutuhkan air yang banyak. Sementara pada masa tanam ketiga tinggi karena sudah melewati musim kemarau sehingga membutuhkan air yang cukup untuk penyiapan lahan pertanian bagi palawija. Kebutuhan air pertanian pada masa tanam kedua cenderung rendah karena tanah masih lembab akibat penanaman padi sebelumnya, sehingga tidak membutuhkan air yang cukup banyak untuk penyiapan lahan, namun penyediaan air digunakan untuk pembibitan padi.

Tabel 6 Kebutuhan Air Pertanian di Sistem Irigasi Sempor (m<sup>3</sup>/detik/ha)

Nilai PWR (m <sup>3</sup> /detik/ha)							
Daerah Irigasi		Bantar	Bojong	Watubarut	Rowokawuk	Sindut	Kejawang
Okt	I	0,38	0,43	0,52	0,02	0,61	0,34
	II	0,05	0,04	-1,33	0,03	0,13	0,08
Nov	I	-0,11	-0,07	-0,03	-0,02	-0,13	-0,07

Des	II	-0,14	-0,45	-0,07	-0,16	-0,20	-0,11
	I	-0,12	-0,53	-0,41	-0,17	-0,10	-0,05
Jan	II	-0,09	-0,72	-0,51	-0,21	-0,12	-0,07
	I	0,07	0,17	-0,14	0,04	0,04	0,02
Feb	II	-0,10	0,10	0,15	0,09	-0,16	-0,09
	I	0,00	-0,23	0,27	-0,16	0,00	0,00
Mar	II	0,11	0,03	-0,30	0,00	0,34	0,19
	I	0,21	0,86	0,00	0,29	0,38	0,21
Apr	II	0,12	0,49	0,32	0,12	0,16	0,09
	I	0,10	0,27	0,41	0,07	0,16	0,09
Mei	II	0,24	0,93	0,63	0,30	0,56	0,31
	I	0,29	0,84	0,54	0,29	0,49	0,27
Jun	II	0,35	1,35	0,71	0,44	0,63	0,35
	I	0,13	1,36	1,07	0,47	0,39	0,22
Jul	II	0,00	0,90	1,29	0,37	0,00	0,00
	I	0,40	0,41	0,84	0,00	0,78	0,43
Agu	II	0,23	1,77	0,00	0,68	0,41	0,23
	I	0,32	1,32	1,63	0,38	0,51	0,28
Sept	II	0,36	1,53	0,93	0,50	0,57	0,31
	I	0,32	1,16	0,79	0,34	0,43	0,24
	II	0,05	0,73	0,44	0,30	0,27	0,15

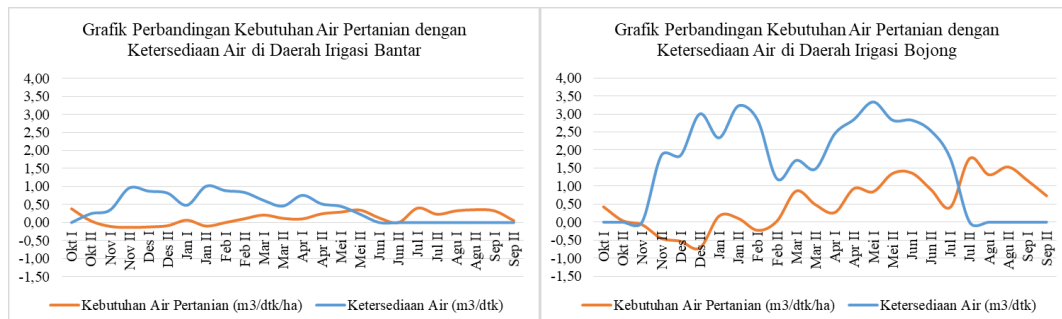
Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019

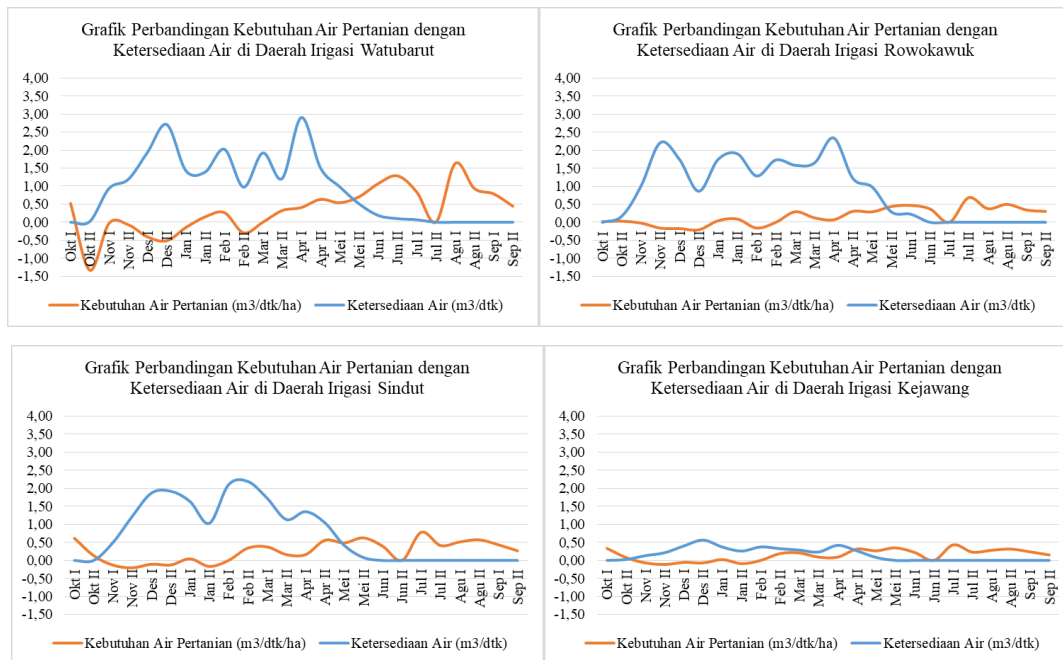
### c. Evaluasi Pola dan Tata Tanam

Parameter penting dalam pertanian dengan sistem irigasi adalah pilihan tanaman, intensitas penanaman, dan ketersediaan air untuk irigasi pada daerah penelitian (FAO, 2000). Pilihan tanaman di daerah penelitian yaitu dan palawija berupa jagung, dan kedelai. Pilihan tanaman padi berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air pertanian dan ketersediaan air irigasi sudah tepat, yaitu secara matematis dapat terpenuhi kebutuhan airnya. Sementara untuk tanaman jagung dan kedelai meskipun dalam perhitungan masih belum mampu terpenuhi kebutuhan air pertaniannya,

namun pilihan tersebut lebih baik karena jagung dan kedelai adalah jenis palawija yang tidak membutuhkan air terlalu banyak dibandingkan jenis kacang-kacangan lainnya.

Berdasarkan pada Gambar 2, secara umum masing-masing daerah irigasi mengalami defisit pada saat musim kemarau yaitu antara bulan Juni hingga September. Pada bulan tersebut ketersediaan air irigasi mencapai nol ( $0 \text{ m}^3/\text{detik}$ ), sementara kebutuhan air pertanian tetap memiliki nilai yaitu untuk pemenuhan kebutuhan penanaman palawija.





Gambar 2 Grafik Perbandingan Kebutuhan Air Pertanian dengan Ketersediaan Air di Sistem Irigasi Sempor

Defisit maksimum di D.I. Bantar sebesar  $0,40 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  pada Juli I, sementara surplus air maksimum sebesar  $1,10 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  pada Januari II. Defisit maksimum di D.I. Bojong sebesar  $1,77 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  pada Juli II dengan surplus maksimum sebesar  $3,72 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  pada Desember II. Defisit maksimum di D.I. Watubarut sebesar  $1,63 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  pada Agustus I dengan surplus sebesar  $3,23 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  pada Desember II. Defisit maksimum di D.I. Rowokawuk sebesar  $0,68 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  pada Juli II dengan surplus sebesar  $2,37 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  pada November II. Defisit maksimum di D.I. Sindut sebesar  $0,78 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  pada Juli I dengan surplus sebesar  $2,10 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  pada Februari I. Defisit maksimum di D.I. Kejawang sebesar  $0,43 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  pada Juli I dengan surplus sebesar  $0,63 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  pada Desember II.

Pola tanam padi-padi-palawija sudah tepat sesuai dengan kondisi ketersediaan air irigasi dan

kebutuhan air pertanian. Berdasarkan nilai imbalan air, kebutuhan air pertanian untuk pola tanam padi-padi sudah terpenuhi oleh ketersediaan air pada masing-masing daerah irigasi. Sementara untuk pola tanam ketiga yaitu palawija tidak dapat terpenuhi, namun dapat diminimalisir kebutuhan airnya dengan jenis tanaman yang tidak membutuhkan banyak air.

Rencana tata tanam atau jadwal tanam yang baik yaitu dengan menghitung alternatif dengan nilai defisit paling kecil yaitu disajikan pada Tabel 7. Sesuai dengan perhitungan, jadwal tanam yang baik yaitu mengikuti golongan I (alternatif 1), kecuali Bendung Bojong. Hal ini untuk menghindari gagal panen pada masa tanam kedua yang sudah mendekati musim kemarau. Sementara untuk Bendung Bojong alternatif yang baik yaitu alternatif 5 dengan luas tanam golongan I  $1.665 \text{ ha}$ , golongan II  $392 \text{ ha}$ , dan golongan III  $190 \text{ ha}$ .

Tabel 7 Imbalan Air Alternatif Rencana Tata Tanam di Sistem Irigasi Sempor ( $\text{m}^3/\text{detik/ha}$ )

Periode	Alternatif 1	Alternatif 5
---------	--------------	--------------

		Bantar	Watubarut	Rowokawuk	Sindut	Kejawang	Bojong
Okt	I	-0,38	<b>-1,23</b>	-0,57	-0,61	-0,34	-1,38
	II	0,20	-0,08	0,14	-0,13	-0,05	-0,04
Nov	I	0,45	1,25	1,15	0,63	0,20	0,30
	II	1,09	1,51	2,37	1,42	0,33	2,30
Des	I	0,99	2,35	1,92	1,97	0,46	2,38
	II	0,90	2,99	0,96	2,04	0,63	3,53
Jan	I	0,42	1,33	1,70	1,59	0,35	2,17
	II	1,10	1,83	2,08	1,19	0,35	3,59
Feb	I	0,88	2,02	1,28	2,10	0,38	2,86
	II	0,73	0,68	1,55	1,85	0,13	0,96
Mar	I	0,40	1,27	1,29	1,35	0,08	0,85
	II	0,34	1,01	1,57	0,97	0,14	1,09
Apr	I	0,65	2,75	2,27	1,19	0,33	2,18
	II	0,28	0,87	0,91	0,49	-0,05	1,92
Mei	I	0,16	0,19	0,57	-0,07	-0,19	2,29
	II	-0,11	-0,46	-0,15	-0,55	-0,35	1,48
Jun	I	-0,13	-0,38	-0,01	-0,39	-0,22	1,86
	II	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	2,20
Jul	I	<b>-0,40</b>	-1,20	<b>-0,59</b>	<b>-0,78</b>	<b>-0,43</b>	0,34
	II	-0,23	-0,73	-0,32	-0,41	-0,23	-1,14
Agu	I	-0,32	-1,00	-0,45	-0,51	-0,28	-1,44
	II	-0,36	-1,12	-0,50	-0,57	-0,31	<b>-1,53</b>
Sept	I	-0,32	-0,95	-0,42	-0,43	-0,24	-1,29
	II	-0,05	-0,13	-0,08	-0,27	-0,15	-0,35

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Ketersediaan air pertanian di Sistem Irigasi Sempor pada musim kemarau nol ( $0 \text{ m}^3/\text{detik}$ ) selama masa tanam ketiga dan tertinggi pada masing-masing bendung selama musim penghujan berkisar antara  $0,56\text{--}3,34 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Ketersediaan air pertanian paling tinggi pada Bendung Bojong dan paling rendah pada Bendung Bantar.
2. Kebutuhan air pertanian hanya dapat terpenuhi dengan ketersediaan air dari lahan pada masa tanam pertama (Oktober-Januari). Kebutuhan air pertanian tinggi yaitu selama masa tanam ketiga dan pada awal masa tanam untuk proses penyiapan lahan dan pembibitan. Kebutuhan air pertanian tertinggi pada masing-masing daerah irigasi adalah D.I. Bojong sebesar  $1,77 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  (Juli II), D.I. Watubarut sebesar

$1,63 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  (Agustus I), D.I. Sindut sebesar  $0,78 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  (Juli I), D.I. Rowokawuk sebesar  $0,68 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  (Juli II), D.I. Kejawang sebesar  $0,43 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  (Juli I), dan D.I. Bantar sebesar  $0,40 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$  (Juli I).

3. Evaluasi pola tanam berdasarkan imbalan air sudah tepat yaitu Padi-Padi-Palawija, karena kebutuhan air pertanian dapat terpenuhi oleh air yang tersedia untuk masa tanam pertama dan kedua, sementara palawija tidak banyak membutuhkan air. Tata tanam yang baik untuk D.I. Bantar, Watubarut, Rowokawuk, Sindut dan Kejawang yaitu mengikuti alternatif 1, dan D.I. Bojong mengikuti alternatif 5.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih pada BPSDA Taru Probolo yang telah mendukung selama penelitian yaitu dengan memberikan

bantuan data sekunder yang dibutuhkan oleh penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada bagian irigasi di Sempor atas kemudahan izin pengambilan data lapangan, sehingga pengambilan data dapat berjalan dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistika Kabupaten Kebumen. (2018). Kabupaten Kebumen dalam Angka 2018. Kebumen: BPS.
- Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak. (2009). Bendungan Sempor (Leaflet). Diakses pada tanggal 4 Juli 2018, dari <https://bpsdataru-probolo.jatengprov.go.id/data/Leflet%20Bendungan%20Sempor1.pdf>
- Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Kebumen. (2016). Statistik Kabupaten Kebumen 2016. Kebumen: Dinas Komunikasi dan Informatika.
- Faishal, A., dan Suyono. (2013). Evaluasi Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Untuk Pertanian Daerah Irigasi Boro Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Bumi Indonesia*, 2 (4). Diakses pada tanggal 4 Juli 2018, dari <http://lib.geo.ugm.ac.id/ojs/index.php/jbi/article/view/535>
- FAO. (2000). Crops and Drops-Making the Best Use of Land and Water. Diakses pada tanggal 16 Juli 2018, dari <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/>
- Hansen, V. E., Israelsen, O.W., Stringham, G.E. (1979). *Dasar-Dasar dan Praktek Irigasi*. Terjemahan oleh Endang Pipin Tachyan. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Nevada Division of Water Planning. (2000). *Water Words Dictionary*. Diakses pada tanggal 1 Agustus 2018, dari <http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/i/fulltext/dicciona/dicciona.pdf>
- Peraturan Bupati Kebumen. (2016). Peraturan Bupati Kebumen Nomor 38 Tahun 2016 tentang Pedoman Pola Tanam dan Rencana Tata Tanam d Kabupaten Kebumen Tahun 2016/2017.
- Sudjatmiko, T. (28 September 2017). Waduk Sempor Belum Penuhi Syarat. Diakses pada tanggal 4 Juli 2018, dari [http://krjogja.com/web/news/read/45079/Waduk\\_Sempor\\_Belum\\_Penuhi\\_Syarat](http://krjogja.com/web/news/read/45079/Waduk_Sempor_Belum_Penuhi_Syarat)
- Taufik, M. (2005). *Kajian Pola Pemanfaatan Air Waduk Secara Simultan (Studi Kasus Waduk Sempor dan Waduk Wadaslintang)*. Tesis. Yogyakarta: Fakultas Teknik UGM.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi Terapan*. Cetakan Kedua. Yogyakarta: Beta Offset.
- United States Department of Agriculture. (1993). Chapter 2 Irrigation Water Requirements. Washington DC: SCS National Cartography dan GIS Center.